

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation 6 :</b> <b>A61N 5/06, A61F 11/00, 11/06</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/56826</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 11. November 1999 (11.11.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/01374 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 6. Mai 1999 (06.05.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 298 08 193.8      6. Mai 1998 (06.05.98)      DE  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> WILDEN, Lutz [DE/DE]; Gruppenberg 7a, D-94051 Hauzenberg (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> WINTER, BRANDL ET AL.; Alois-Steinacker-Strasse 22, D-85354 Freising (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

**(54) Title:** DEVICE FOR STIMULATING THE INNER EAR OF A HUMAN

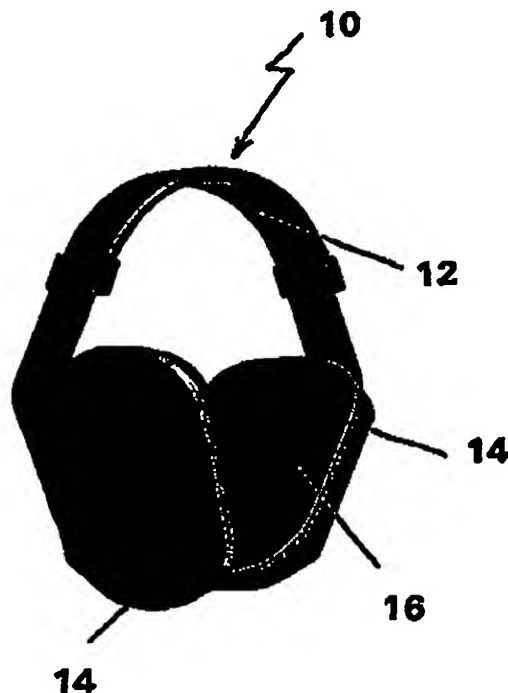
**(54) Bezeichnung:** GERÄT ZUR STIMULIERUNG DES MENSCHLICHEN INNENOHRS

**(57) Abstract**

The invention relates to a device for stimulating the inner ear of a human containing a low-level laser irradiation device which is arranged in a hearing protection device and whose laser beam acts upon at least one predetermined area of the ear.

**(57) Zusammenfassung**

Ein Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs enthält eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung, die in einer Gehörschutzvorrichtung angeordnet ist und deren Laserstrahl auf mindestens einen vorbestimmten Bereich des Ohres einwirkt.



DF 298 08 193 11 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 F 11/00**  
A 61 N 5/06

**DE 298 08 193 U 1**



## Beschreibung

### Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs, das zur Verhütung von Schäden des Innenohrs dient.

10

Aufgrund einer hohen Anzahl von in der Umwelt befindlichen Geräusch- und Lärmquellen ist das menschliche Gehör einer starken Belastung unterworfen, die nicht selten zu einer chronisch komplexen Störung des Innenohrs führt. Ein Beispiel einer derartigen Störung ist der sogenannte Tinnitus, der insbesondere als Tinnitus-Aurium auftritt; hierbei handelt es sich um eine Erkrankung der Hörschnecke (Cochlea). Als weiteres Beispiel sei noch der sogenannte chronische vestibuläre Vertigo genannt, der eine Erkrankung des Vestibularorgans (des Labyrinths) darstellt. Beide Erkrankungen sind die häufigsten Störungen des Innenohrs und können ebenso wie noch weitere, hier nicht näher erläuterte Erkrankungen des Innenohrs durch Anwendung des erfindungsgemäßen Geräts vermieden werden.

25

Für die betroffene Person äußert sich der Tinnitus als permanenter Pfeifton bzw. als ein ununterbrochenes Summgeräusch in einer bestimmten Frequenz. Dieser permanente Pfeifton ist für die betroffene Person einerseits äußerst unangenehm und kann sogar zu psychischen Störungen führen, während andererseits das Hörvermögen in dem zugeordneten Frequenzbereich entsprechend eingeschränkt ist. Aus diesem Grund werden in letzter Zeit vermehrt Anstrengungen unternommen, den Tinnitus durch geeignete Maßnahmen gar nicht erst entstehen zu lassen.

35



Als eine der erfolgreichsten Therapien zur Tinnitusbe-  
handlung des Tinnitus hat sich in letzter Zeit die Verwen-  
dung eines Low-Level-Lasers herauskristallisiert. Wie der  
Zusatz "Low-Level" ("Niedrigpegel") einer derartigen thera-  
peutischen Laservorrichtung bereits andeutet, ist die Aus-  
gangsleistung bzw. Dosierung des abgegebenen Laserstrahls  
bei einer solchen Laservorrichtung derart bemessen, daß  
keinerlei thermische Wirkung an dem beaufschlagten Kör-  
perteil hervorgerufen wird. In wissenschaftlichen Untersu-  
chungen über derartige Low-Level-Laservorrichtungen wird  
angenommen, daß die therapeutische Wirkung insbesondere auf  
den den Zellstoffwechsel aktivierenden Einfluß des La-  
serlichts zurückzuführen ist. Im Falle der Tinnitusbe-  
handlung mittels eines derartigen Low-Level-Lasers wurden  
insbesondere bei der Bestrahlung des Mastoids (nämlich ei-  
ner ca. 2 cm hinter der Ohrmuschel befindlichen Stelle)  
oder des Gehörgangs bereits beachtliche Erfolge in Bezug  
auf eine Behandlung oder eine Vorbeugung erzielt. Auch der  
Vertigo kann mit dieser Methode behandelt werden. Untersu-  
chungen haben ergeben, daß eine Bestrahlung mit Low-Level-  
Laserlicht nicht nur zur Behandlung sondern ebenfalls zur  
Verhütung der obigen Innenohrschäden eingesetzt werden  
kann.

Zwar sind mittlerweile Low-Level-Laserbestrahlungsvor-  
richtungen, die für Behandlung von den oben dargestellten  
Innenohrschäden im privaten bzw. häuslichen Bereich be-  
stimmt sind, verfügbar, dennoch ist eine Anwendung derarti-  
ger Vorrichtungen für einen Benutzer mühevoll, da er sich  
die Anwendung einerseits extra vornehmen muß und anderer-  
seits die Anwendung ihn Zeit kostet, in der er keine weite-  
ren Tätigkeiten ausüben kann. Eine Anwendung von herkömmli-  
chen Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtungen zur Verhütung  
von Innenohrschäden über größere Zeiträume hinweg dürfte  
daher für einen Benutzer ausscheiden.



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit welchem der Entstehung von Innenohrschäden für einen Benutzer auf einfache Weise entgegengewirkt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

10

Die Erfindung schlägt demnach vor, ein Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs mit einer Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung vorzusehen, die in einer Gehörschutzvorrichtung angeordnet ist und deren Laserstrahl auf mindestens einen vorbestimmten Bereich des Ohres einwirkt. Somit kann ein Benutzer des erfindungsgemäßen Geräts, der mittels der Gehörschutzvorrichtung die Lautstärke von Umgebungsgeräuschen verringern möchte, sich gleichzeitig mit Laserlicht zur Verhütung von Innenohrschäden bestrahlen lassen, ohne daß sich für ihn ein zusätzlicher Aufwand ergeben würde.

20

Die Gehörschutzvorrichtung kann dabei vorteilhaft als kompakter Sicherheitsohrenschrützer, der zwei mit einem Kopfband verbundene Schalen, welche jeweils die Ohrmuschel umschließen, oder als leichter Ohrschützer, der zwei mit einem Bügel verbundene Stöpsel aufweist, welche jeweils in den Gehörgang der Ohren eingebracht werden, ausgebildet sein.

30

Des weiteren kann die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung in eine formbare Masse eingebettet werden, die in den Gehörgang eingebracht wird. Dadurch wird ein sehr kleines Gerät zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs bereitgestellt, welches vom Benutzer des erfindungsgemäßen Geräts überall hin mitgenommen werden kann.

35



Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung ist mit einem manuell betätigbaren Schalter oder einem automatisch betätigbaren Schalter, welcher beispielsweise einen Kontaktsensor aufweist, verbunden. Somit kann der Benutzer des erfindungsgemäßen Geräts die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung manuell ein- und ausschalten oder einen automatisch gesteuerten Betrieb wählen, bei welchem die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung beim Positionieren des erfindungsgemäßen Geräts am Kopf des Benutzers beispielsweise über einen Kontaktsensor, der im Ansprechen auf die Entfernung zum menschlichen Körper bzw. Ohr ein Signal ausgibt, eingeschaltet und beim Absetzen des erfindungsgemäßen Geräts abgeschaltet wird.

Des weiteren ist eine Kontrolleinrichtung vorgesehen, die den Betriebszustand der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung anzeigt. Damit wird dem Benutzer des erfindungsgemäßen Geräts die Möglichkeit gegeben, den Betriebszustand des Geräts zu erkennen und ihn gegebenenfalls über den Schalter zu verändern.

Zur Erzeugung des Laserstrahls wird vorzugsweise eine kompakte Laserdiode verwendet, wodurch die Gesamtabmessung der Gehörschutzvorrichtung gegenüber einer herkömmlichen Gehörschutzvorrichtung - wenn überhaupt - kaum nennenswert vergrößert wird.

Untersuchungen haben gezeigt, daß mit dem erfindungsgemäßen Gerät insbesondere dann große Erfolge in Bezug auf eine Verhütung von Innenohrschäden erzielbar sind, wenn die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung einen Laserstrahl mit einer Wellenlänge im Bereich von 300 bis 16000 nm und insbesondere von 600 bis 900 nm erzeugt, wobei die Ausgangsleistung vorzugsweise zwischen 1 mW und 500 mW und insbesondere zwischen 1 mW und 50 mW liegen sollte. Gegebenenfalls kann daran gedacht werden, das Gerät mit einer Hand-Einstellvorrichtung zu versehen, mittels der die Aus-



- gangsleistung der Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung und/oder die Wellenlänge des Laserstrahls vom Benutzer des Geräts selbst auf einen wählbaren Wert eingestellt werden kann. Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung kann entweder im kontinuierlichen Betrieb oder auch im pulsierenden Betrieb arbeiten, wobei die gewünschte Arbeitsweise gegebenenfalls mit einem entsprechenden Wählschalter eingestellt werden kann.
- 10 Des weiteren wurde herausgefunden, daß mit dem erfindungsgemäßen Gerät insbesondere dann große Erfolge in Bezug auf eine Verhütung von Innenohrschäden erzielbar sind, wenn die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung einen Laserstrahl aussendet, der gut in den Gehörgang einstrahlen
- 15 kann und so über den Gehörgang auf das Innen- und Mittelohr einwirkt. Zusätzlich kann über eine entsprechende Lichtleiter- oder Diodentechnik auch das Mastoid mit Low-Level-Laserlicht bestrahlt werden.
- 20 Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung des erfindungsgemäßen Geräts ist in den Schalen bzw. den Stöpseln untergebracht, wobei vorzugsweise eine Lichtleitervorrichtung vorgesehen ist, über die der von der Laserbestrahlungsvorrichtung abgegebene Laserstrahl einer Linse zugeführt wird, aus der der Laserstrahl austritt und auf den/die vorbestimmten Bereich(e) einwirkt. Der Lichtleiter besteht vorzugsweise aus einem Material, das es dem das Gerät anpassenden Benutzer gestattet, die Position der Linse, d.h. den vorbestimmten Wirkungsbereich, durch Verbiegen,
- 30 Verschwenken oder dergleichen einzustellen. Gegebenenfalls kann zwischen einer Befestigungsvorrichtung und der Lichtleitervorrichtung auch eine Verstellvorrichtung vorgesehen werden, die es gestattet, die Länge und/oder Richtung der Lichtleitervorrichtung durch Verschrauben oder dergleichen
- 35 zu ändern. Die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung kann entsprechend einer anderen Ausführungsform in dem die



Schalen verbindenden Kopfband bzw. dem die Stöpsel verbindenden Bügel vorgesehen sein.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Beschreibung  
5 von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs, bei welchem die Gehörschutzvorrichtung als kompakter Sicherheitsohrenschrützer ausgebildet ist.  
10

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs, bei welchem die Gehörschutzvorrichtung als leichter Ohrschützer ausgebildet ist.  
15

Entsprechend Fig. 1 ist bei einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs eine als Laserdiode ausgebildete Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung in einer Gehörschutzvorrichtung angeordnet, die als kompakter Sicherheitsohrenschrützer 10 ausgebildet ist und zwei mit einem Kopfband 12 verbundene Schalen 14 aufweist. Die Schalen 14 weisen jeweils ein Gehäuse auf, in welchem die Laserbestrahlungsvorrichtung angeordnet ist. Der Rand des Gehäuses wird an einer Seite von einer Schaumgummipolsterung 16 umsäumt. Der durch die eine Seite des Gehäuses und die Schaumgummipolsterung gebildete Raum dient der Aufnahme der Ohrmuschel des Benutzers des erfindungsgemäßen Geräts. Die Laserbestrahlungsvorrichtung wird über Kabel aus einer Stromquelle in Form einer Batterie oder dergleichen gespeist. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung abgegebene Laserstrahl wird über eine Lichtleitervorrichtung einer an der dem Ohr des Benutzers zugewandten Seite des Gehäuses angebrachten Linse 14 zugeführt, aus der er austritt und auf den darunter bzw. dahinter liegenden Bereich des Ohres  
20  
25  
30  
35





einwirkt. Die Lichtleitervorrichtung kann aus einem elastisch verformbaren Material bestehen, so daß die Position der Linse 14 und damit der Wirkbereich des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs geändert bzw. an den Benutzer angepaßt werden kann. In einer anderen, vereinfachten Ausführungsform können die Lichtleitervorrichtung und/oder die Linse weggelassen werden. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung erzeugte Laserstrahl tritt in diesem Fall direkt über eine an dem Gehäuse befindliche Öffnung aus.

Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs. Bei dieser Ausführungsform ist die als Laserdiode ausgebildete Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung in einer Gehörschutzvorrichtung angeordnet, welche als leichter Ohrschützer 20 ausgebildet ist und zwei mit einem Bügel 22 verbundene Stöpsel 24 aufweist. Die Laserbestrahlungsvorrichtung ist jeweils in den Stöpseln angeordnet und wird über Kabel aus einer Stromquelle in Form einer Batterie oder dergleichen gespeist. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung abgegebene Laserstrahl wird über eine Lichtleitervorrichtung einer an der dem Ohr des Benutzers zugewandten Seite des Stöpsels angebrachten Linse 26 zugeführt, aus der er austritt und auf den darunter bzw. dahinter liegenden Bereich des Ohres einwirkt. Die Lichtleitervorrichtung kann aus einem elastisch verformbaren Material bestehen, so daß die Position der Linse und damit der Wirkbereich des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs geändert bzw. an den Benutzer angepaßt werden kann. In einer anderen, vereinfachten Ausführungsform können die Lichtleitervorrichtung und/oder die Linse weggelassen werden. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung erzeugte Laserstrahl tritt in diesem Fall direkt über eine an dem Stöpsel befindliche Öffnung aus.



Entsprechend einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs ist die als Laserdiode ausgebildete Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung in einer Gehörschutzvorrichtung angeordnet, welche lediglich als formbare Masse ausgebildet ist und beispielsweise aus Wachs besteht. Die Laserbestrahlungsvorrichtung wird über Kabel aus einer Stromquelle in Form einer Batterie oder dergleichen gespeist. Der von der Laserbestrahlungsvorrichtung abgegebene Laserstrahl wird über eine Lichtleitervorrichtung einer Linse zugeführt, aus der er austritt und auf den darunter bzw. dahinter liegenden Bereich des Ohres einwirkt. Die Lichtleitervorrichtung kann aus einem elastisch verformbaren Material bestehen, so daß die Position der Linse und damit der Wirkbereich des erfindungsgemäßen Geräts zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs geändert bzw. an den Benutzer angepaßt werden kann. In einer anderen, vereinfachten Ausführungsform können die Lichtleitervorrichtung und/oder die Linse weggelassen werden. Zum bestimmungsgemäßen Gebrauch des Geräts wird die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung, insbesondere der Teil, an dem der Laserstrahl austritt, in die formbare Masse eingebettet und in den Gehörgang eingeführt. Beim Einführen der Laserbestrahlungsvorrichtung in den Gehörgang stellt die formbare Masse eine haftende Verbindung zwischen dem Gehörgang und der Laserbestrahlungsvorrichtung dar. Die formbare Masse darf die Austrittsöffnung der Laserbestrahlungsvorrichtung nicht verdecken und dichtet den Gehörgang gegenüber einem übermäßigen Geräuschpegel ab.

30

Eine in der Schale 14 bzw. dem Stöpsel 24 befindliche Ansteuerungsschaltung für die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung ist mit einem Automatik-Schalter und einem Kontaktsensor verbunden, die an der Hörmuschel angebracht sind. Entsprechend der Stellung des Automatik-Schalters ist die Ansteuerungsschaltung entweder deaktiviert, d.h. die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung befindet sich im

35



ausgeschalteten Zustand, oder aktiviert, d.h. die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung befindet sich in Abhängigkeit des Ausgangssignals des Kontaktsensors im ein- oder ausgeschalteten Zustand. Wird das erfindungsgemäße Gerät am Kopf des Benutzers positioniert, d.h. wird ein bestimmter Abstand zum Ohr unterschritten, ist die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung eingeschaltet, andernfalls ist die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung ausgeschaltet. Über einen an der Gehörschutzvorrichtung angebrachten Ein/Aus-Schalter, der ebenfalls mit der Ansteuerungsvorrichtung verbunden ist, kann die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung dauerhaft ein- bzw. ausgeschaltet werden. In den Schaltern sichtbar angeordnete Leuchtdioden zeigen dem Benutzer den jeweiligen Betätigungszustand der Schalter an. Eine Sicherungseinrichtung sorgt dafür, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung nur dann eingeschaltet ist, wenn das erfindungsgemäße Gerät am Kopf des Benutzers positioniert ist.

Die Laserbestrahlungsvorrichtung kann weiterhin eine manuelle Einstellvorrichtung aufweisen, mittels der ihre Ausgangsleistung und/oder die Wellenlänge des Laserstrahls auf einen geeigneten Wert eingestellt werden kann. Die Laserbestrahlungsvorrichtung arbeitet entweder im kontinuierlichen oder im pulsierenden Betrieb, wobei gegebenenfalls eine Steuervorrichtung vorgesehen sein kann, mittels der die gewünschte Betriebsart und/oder die Impulsfrequenz eingestellt werden kann. Die Ausgangsleistung der Laserbestrahlungsvorrichtung beträgt vorzugsweise zwischen 1 und 500 mW und insbesondere zwischen 1 und 50 mW. Die Wellenlänge des Laserstrahls liegt vorzugsweise im Bereich von 300 bis 16000 nm und insbesondere 600 bis 900 nm. Somit ist es möglich, handelsübliche Laserdioden als Strahlungsquelle zu verwenden.

Langjährige experimentelle und klinische Befunde zeigen ein hohes biostimulatives Vermögen von Laserlicht auf le-



bende menschliche Zellen. Darüber hinaus zeigen längjährige  
therapeutische Erfahrungen mit Low-Level-Laserlichtbehand-  
lungen von Innenohrerkrankungen die hervorragenden biologi-  
schen Eigenschaften von Low-Level-Laserlicht am Hörorgan.  
5 Bei der vorliegenden Erfindung werden die bezüglich der Be-  
handlung von Innenohrerkrankungen bekannten positiven Wir-  
kungen von Low-Level-Laserlicht zur Verhütung von Innenohr-  
schäden eingesetzt. Da das menschliche Hörorgan einer Viel-  
zahl von Belastungen ausgesetzt ist, auch Telefonieren ins-  
10 besondere über eine große Zeitdauer stellt eine Beanspru-  
chung des menschlichen Hörorgans dar, ist es sinnvoll, ei-  
ner derartigen Belastung schon im Augenblick der Entstehung  
entgegentreten. Der Wirkmechanismus besteht darin, daß  
Licht im Allgemeinen und Low-Level-Laserlicht im Besonderen  
15 als adäquate Primärenergie an dem menschlichen zellulären  
Kraftwerk (Mitochondrion) wirkt und dessen Ausstoß an Se-  
kundärenergie (ATP) erhöht. Damit wird dem durch Laserlicht  
stimulierten Innenohr ein biologischer Schutz gegen Überla-  
stung bereitgestellt.

20

Des weiteren haben Untersuchungen gezeigt, daß mit dem  
erfindungsgemäßen Gerät insbesondere dann gute vorbeugende  
Wirkungen erzielbar sind, wenn der Laserstrahl auf das  
Mastoid oder über den Gehörgang auf das Mittelohr einwirkt.  
25 Diese Bereiche des Ohres können durch geeignete Einstellung  
der Lichtleitervorrichtung bzw. der an deren Ende sitzenden  
Linse bestrahlt werden. Um eine noch bessere Wirkung zu  
erzielen, kann das erfindungsgemäße Gerät gegebenenfalls  
dahingehend modifiziert werden, daß zwei Lichtleitervor-  
30 richtungen mit einer jeweiligen Linse vorgesehen werden,  
wobei die eine Linse auf das Mastoid und die andere Linse  
über den Gehörgang auf das auf das Innen- und Mittelohr  
einwirkt. Die Anzahl der Lichtleitervorrichtungen und Lin-  
sen kann selbstverständlich weiter erhöht werden, falls je  
35 nach der Art der beabsichtigten Wirkung noch andere Berei-  
che des Ohres therapeutisch beaufschlagt werden sollen.



### Schutzansprüche

1. Gerät (10) zur Stimulierung des menschlichen Innenohrs,  
5                   gekennzeichnet durch  
                  eine Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung, die in  
einer Gehörschutzvorrichtung (10; 20) angeordnet ist und  
deren Laserstrahl auf mindestens einen vorbestimmten Bereich  
10   reich des Ohres einwirkt.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Gehörschutzvorrichtung als Sicherheitsohrenschrützer (10)  
ausgebildet ist, der zwei mit einem Kopfband verbundene  
15   Schalen (14) aufweist, welche jeweils die Ohrmuschel um-  
schließen.
3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Gehörschutzvorrichtung als Ohrschützer (20) ausgebildet  
20   ist, der zwei mit einem Bügel verbundene Stöpsel (24) auf-  
weist, welche jeweils in den Gehörgang eingebracht werden.
4. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Gehörschutzvorrichtung als formbare Masse, insbesondere aus  
25   Wachs, ausgebildet ist, welche die Low-Level-Laserbestrah-  
lungsvorrichtung wenigstens teilweise umschließt und in den  
Gehörgang eingebracht wird.
5. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
30   gekennzeichnet, daß die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrich-  
tung mit einem manuell oder automatisch betätigbaren Schal-  
ter verbunden ist.
6. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
35   gekennzeichnet, daß eine Kontrolleinrichtung vorgesehen  
ist, die den Betriebszustand der Low-Level-Laserbestrah-  
lungsvorrichtung anzeigt.



7. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung als Laserdiode ausgebildet ist.

5

8. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung eine Ausgangsleistung in einem Bereich von 1mW bis 500mW und insbesondere von 1mW bis 50mW aufweist.

10

9. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung Licht einer Wellenlänge in einem Bereich von 300 bis 16.000 nm und insbesondere von 600 bis 900nm aussendet.

15

10. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung über den Gehörgang und/oder über das Mastoid, vorzugsweise jedoch über den Gehörgang, auf das Innen- und Mittelohr einwirkt.

20

11. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung in der Schale (14) bzw. dem Stöpsel (24) untergebracht ist.

25

12. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Low-Level-Laserbestrahlungsvorrichtung auf den/die vorbestimmten Bereich(e) des Ohres über eine jeweilige Lichtleitervorrichtung und eine an deren Ende sitzende Linse einwirkt.

30

Fig. 1

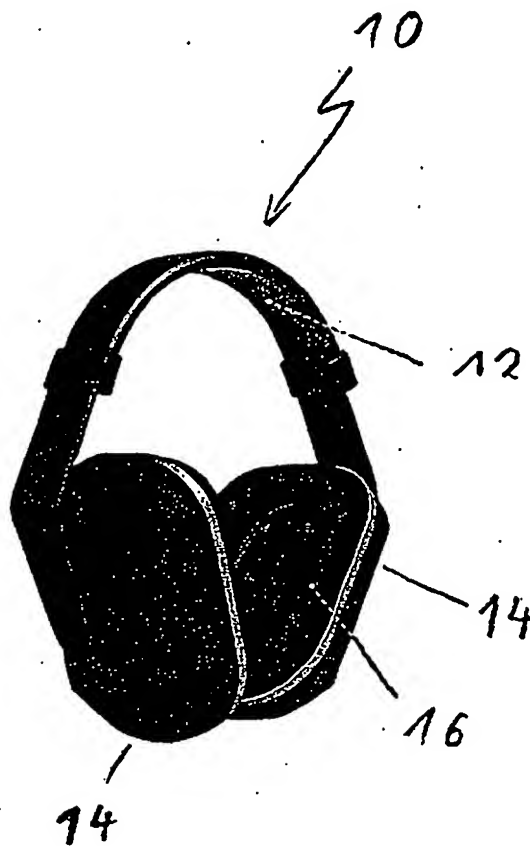


Fig. 2

